



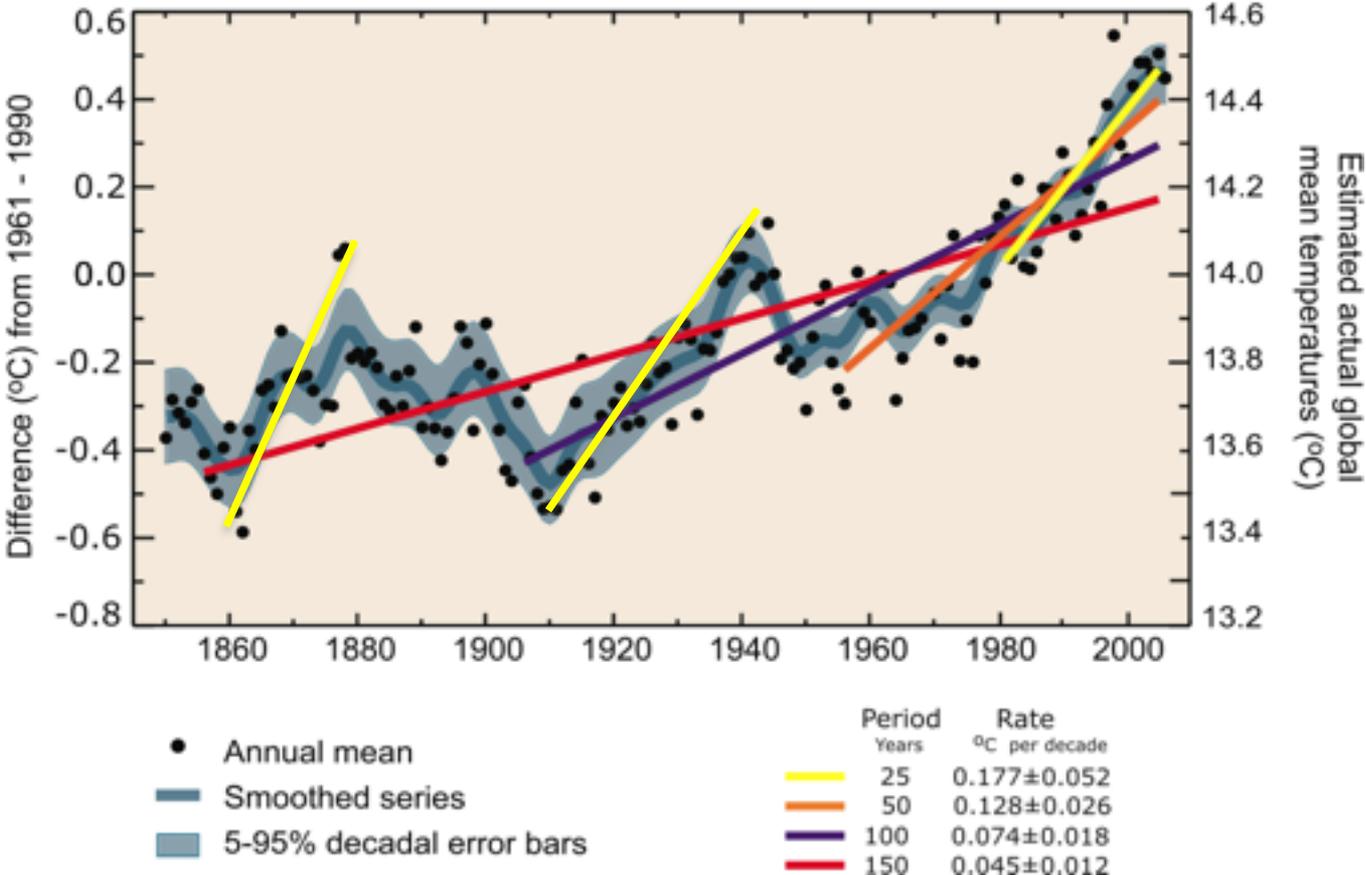
*Taller: Vulnerabilidad climática y ambiental en la región de la Cuenca del Plata: estudio de casos de intensificación agraria utilizando SIG y modelos de cultivos*

# VULNERABILIDAD CLIMÁTICA, PRODUCCIÓN AGRARIA Y POBLACIÓN

Gabriela Cruz, Walter E. Baethgen

# Cambio Climático: Mas Rápido en las Ultimas Décadas

Mas Rápido en las Ultimas Décadas??



# Lo Fundamental (Global): Mitigación: Reducir Emisiones Netas

## Reducir Emisiones:

- Fuentes de Energía renovable, Eficiencias en Transporte
- Tratamiento de residuos, generación de energía con efluentes
- Reducir Deforestación
- Muchas otras

## Secuestro de Carbono:

- Aumento de la Materia Orgánica (Carbono) Rotaciones, Siembra Directa
- Sector Forestal (Certificados de Carbono)
- Biocombustibles (alcohol, biodiesel, residuos arroz/forestales)

## Reducir emisiones de Metano y Óxidos de Nitrógeno

Ganadería, Lechería, Arroz

### **“Huellas” de Carbono, de Agua, de Metano, etc.**

Comenzar a medir (cuanto CO<sub>2</sub> por kg de carne, de leche, hortalizas)

Requerimientos de mercados, barreras no arancelarias?

# Cambio Climático, Calentamiento Global:

Lo FUNDAMENTAL: Reducir Emisiones Netas de GEI  
"MITIGACION"

PERO: Inercia de las Emisiones pasadas → 40-50 años

Por lo Tanto: Necesidad de **ADAPTARSE**

**Actividades que Dependen del Clima: Adaptación**

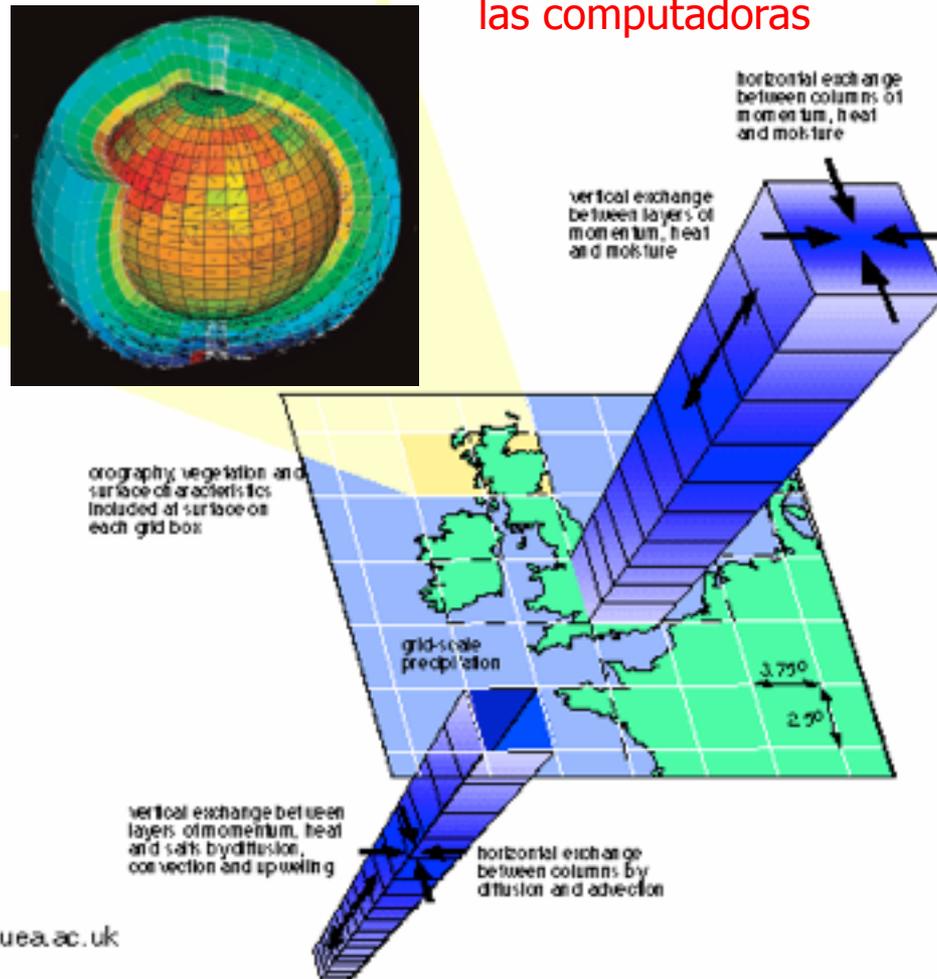
- **A qué hay que Adaptarse?**
- **Cómo Adaptarse?**
- **Cómo va a ser el Clima en el Futuro?**

# Como va a ser el Clima del Futuro?

## Escenarios de Cambio Climático: Uso de Modelos (GCMs)

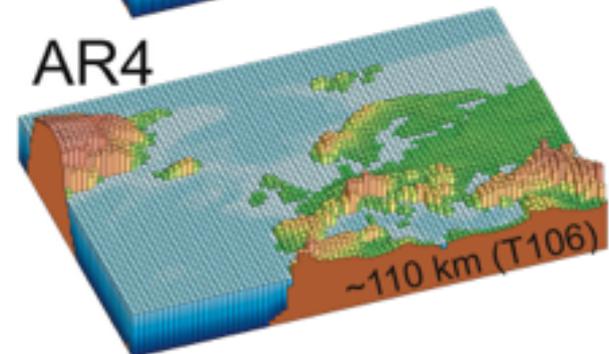
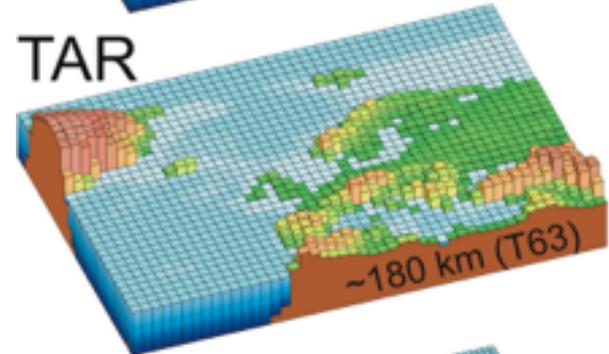
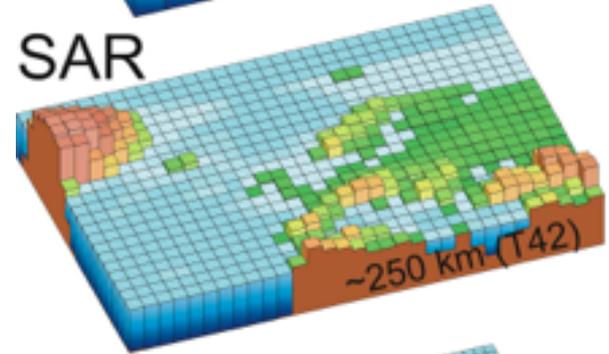
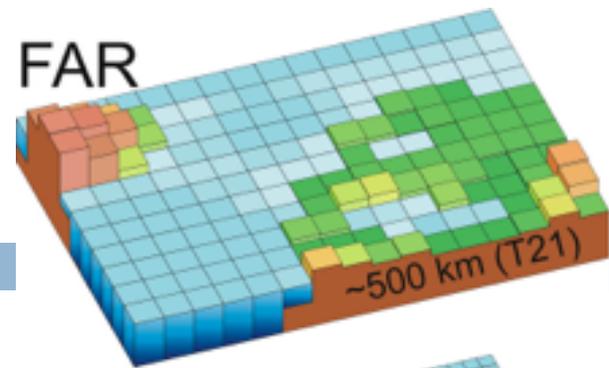
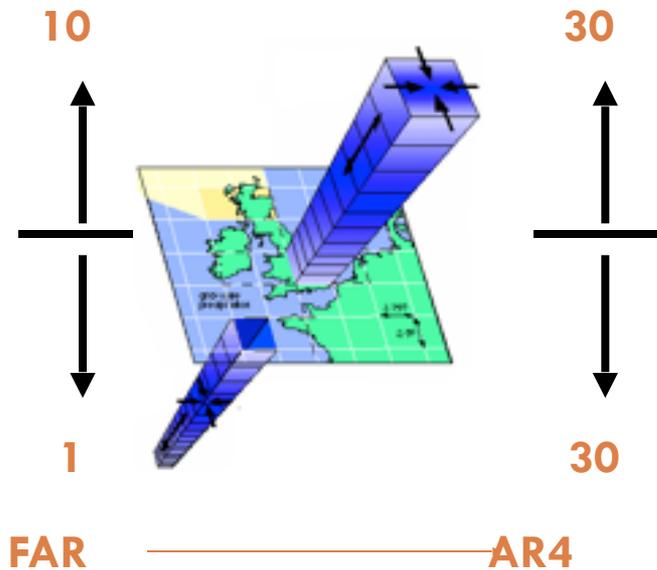
Modelos complejos que simulan los procesos físicos en atmósfera, océanos, y tierra

Procesos y nivel de detalle limitados por capacidad de las computadoras



# La Resolución Espacial de los Modelos Climáticos en los Informes del IPCC (tamaño de grillas) ha mejorado mucho

## Capas Verticales



# Como va a ser el Clima del Futuro?

## Escenarios de Cambio Climático: Uso de Modelos (GCMs)

Modelos complejos que simulan los procesos físicos en atmósfera, océanos, y tierra

Un Input clave:  
Emisiones de GEI

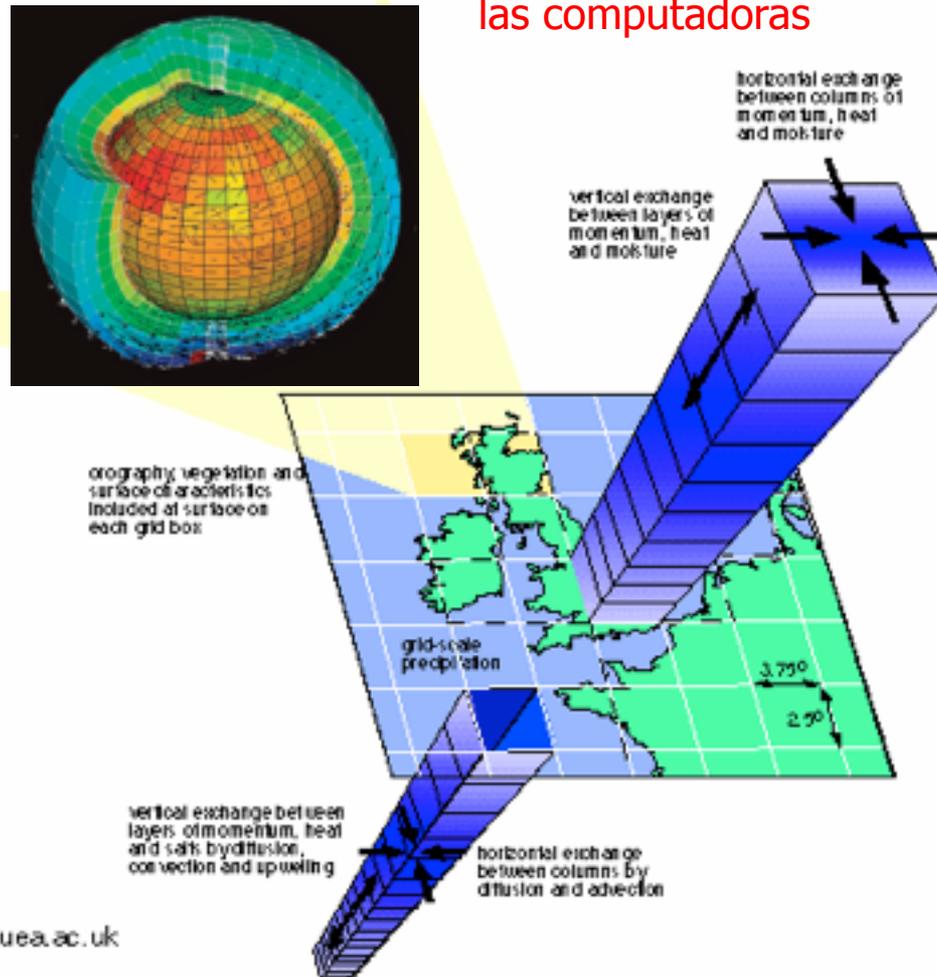
Suposiciones en:  
(e.g., in 2080-2100)

Tecnologías?  
Fuentes de Energía?  
Tasas de Deforestación?

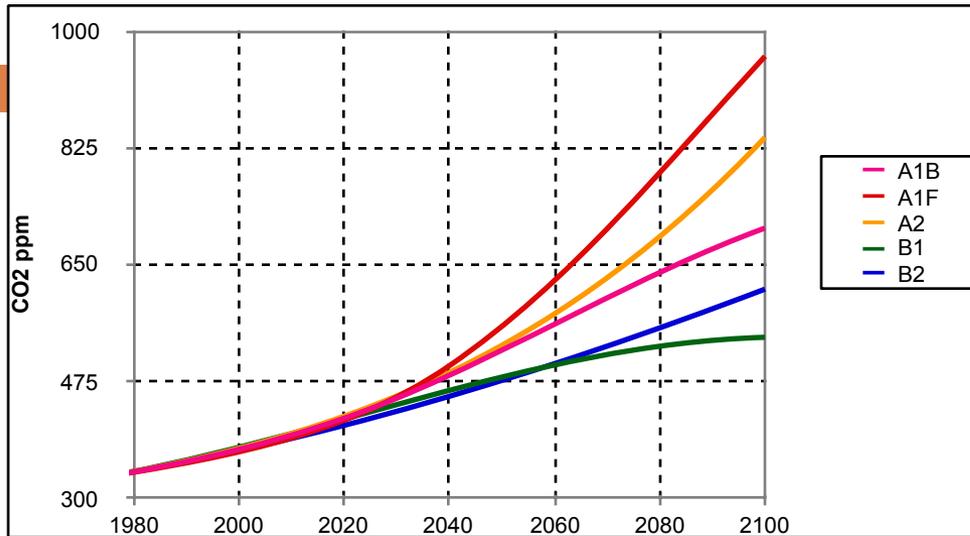
**Incertidumbre**

**(Escenarios IPCC)**

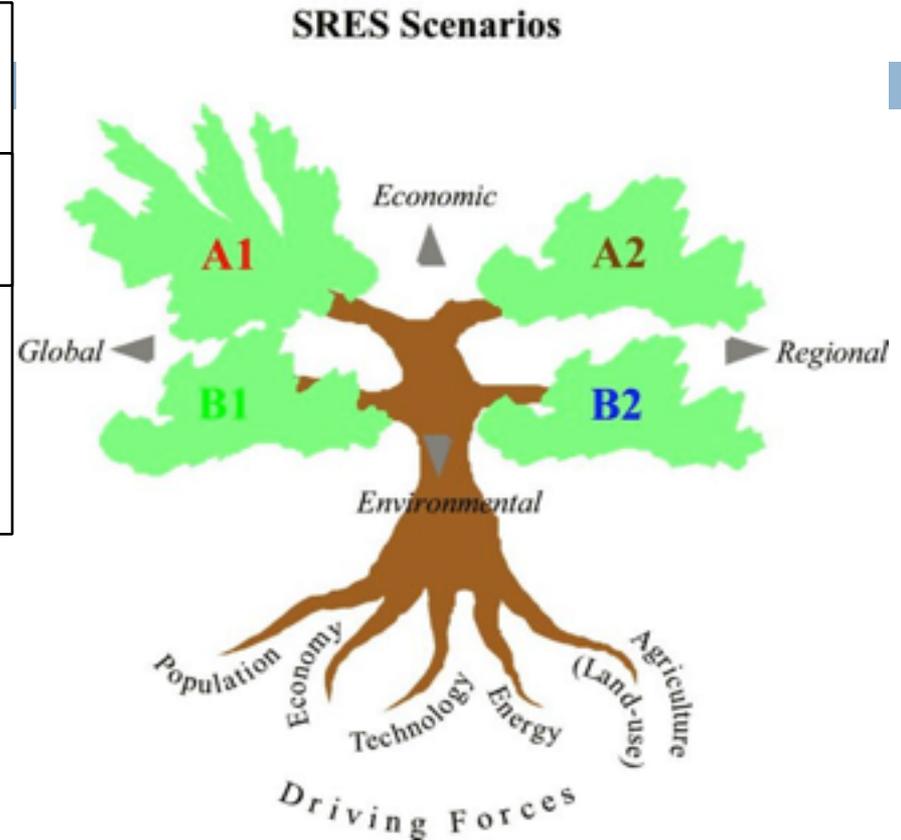
Procesos y nivel de detalle  
limitados por capacidad de  
las computadoras



# Clima y Escenarios Socioeconómicos



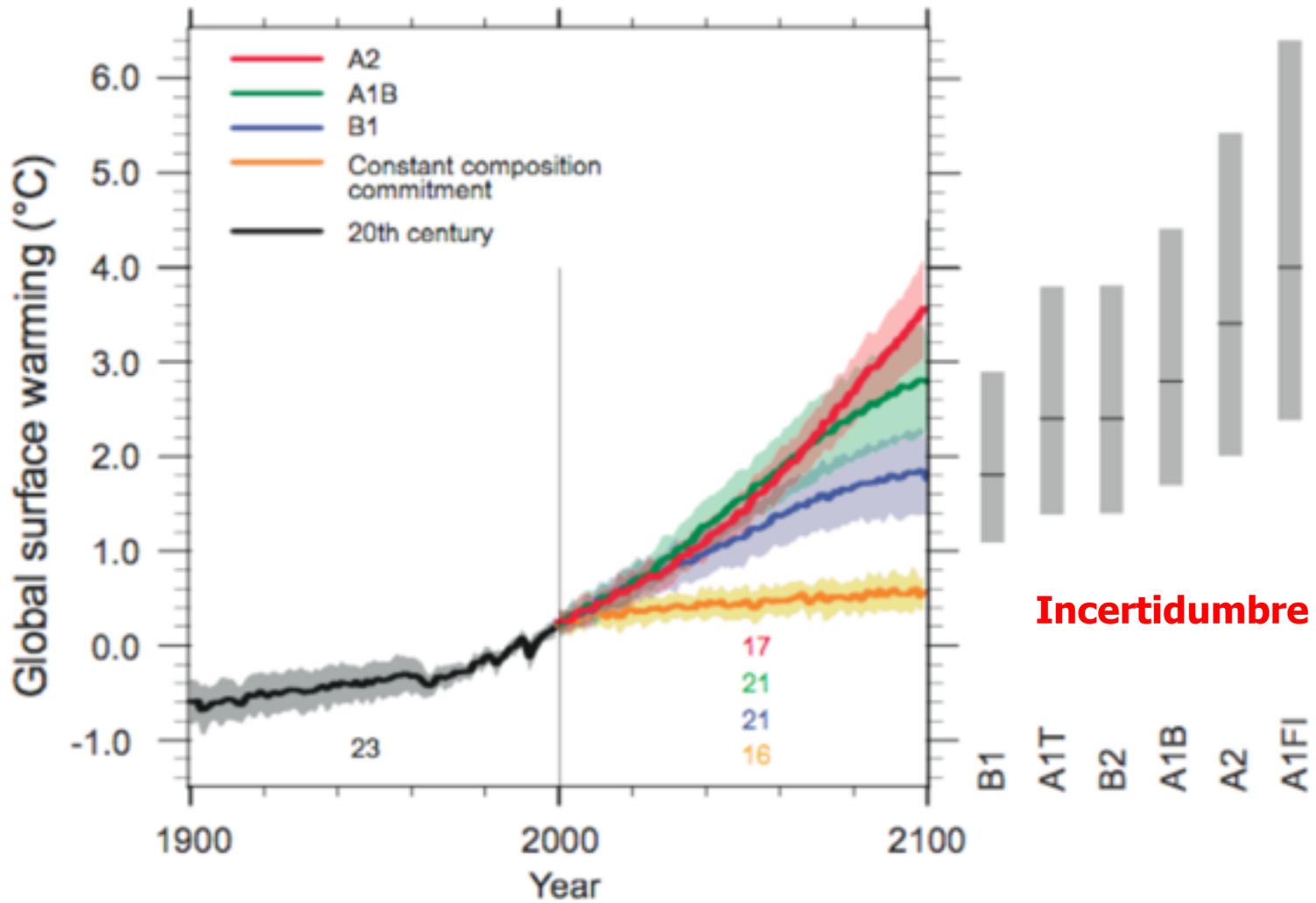
Abundancia de CO<sub>2</sub> en la atmósfera para diferentes alternativas de desarrollo



Fuente: IPCC, 2001

# Temperatura Global

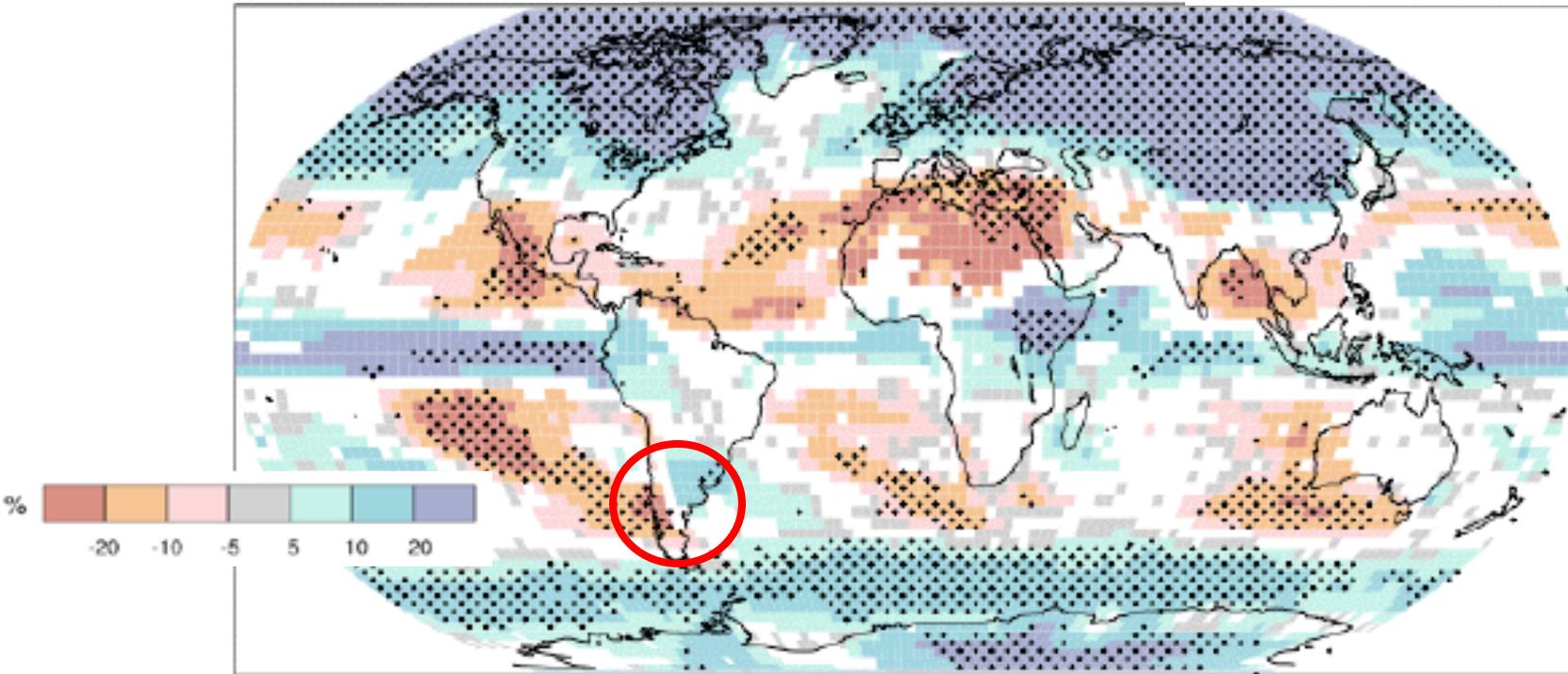
Source: IPCC, 2007



# Proyecciones (Escenarios) para 2090-2099

Lluvia de Diciembre-Enero-Febrero

A1B



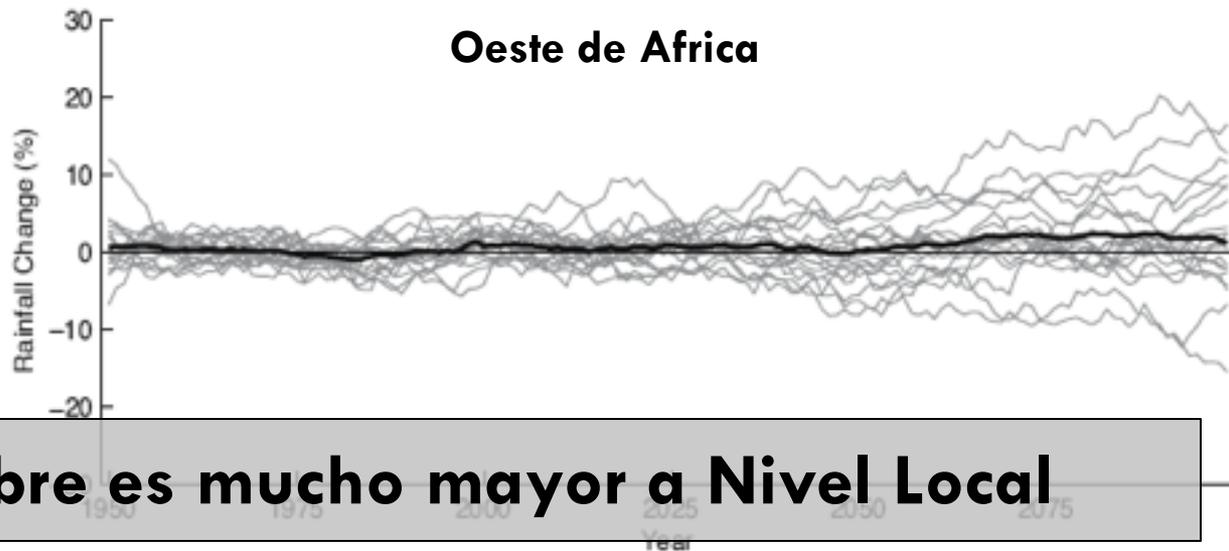
Para las Lluvias, la incertidumbre es aun mucho mayor.

Fuente: IPCC, 2007

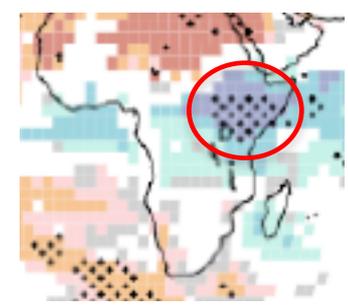
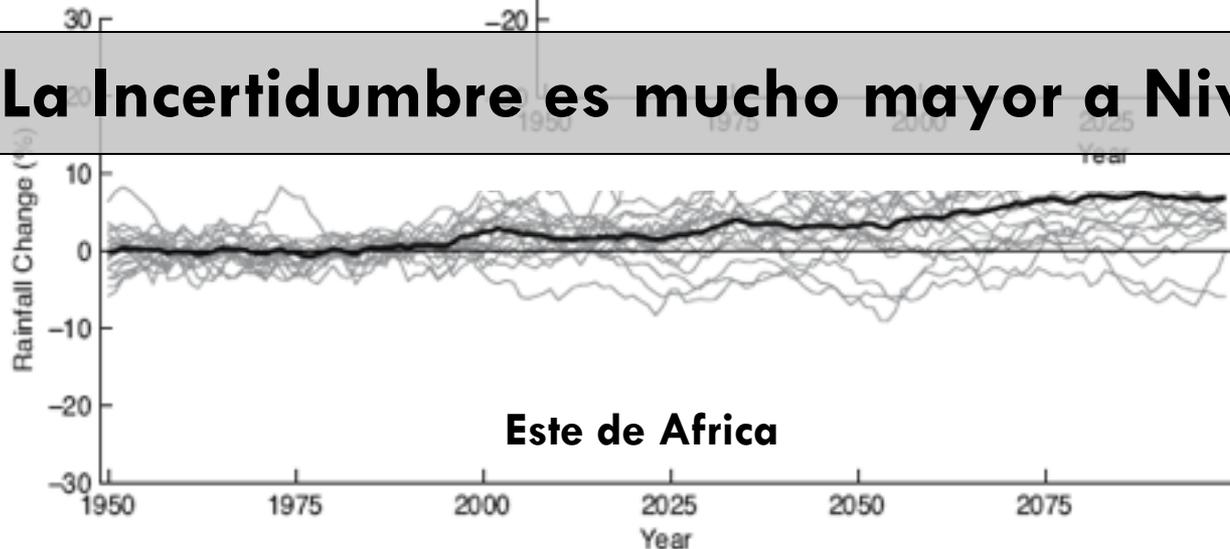


# A Nivel Regional los Escenarios Climáticos son más Inciertos

(Corridos de modelos individuales y medias)



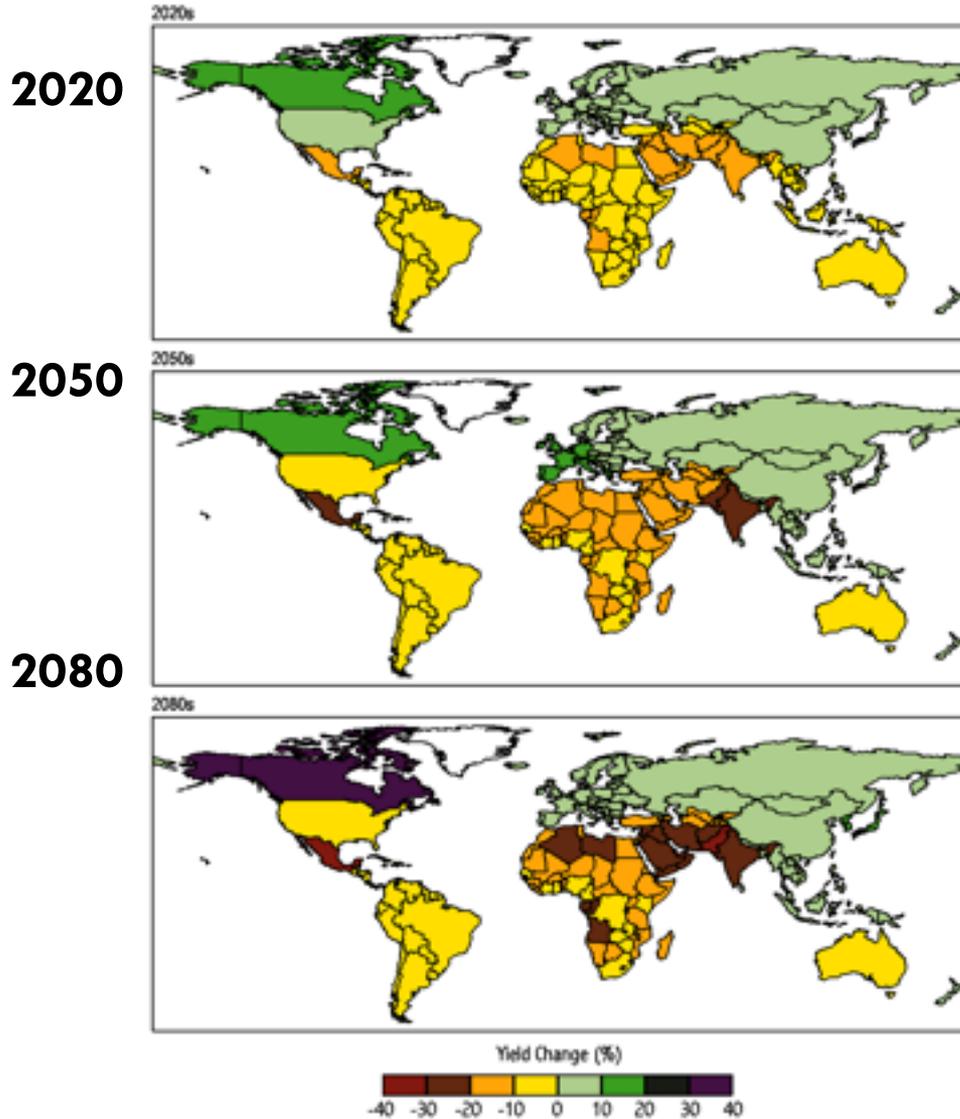
**La Incertidumbre es mucho mayor a Nivel Local**



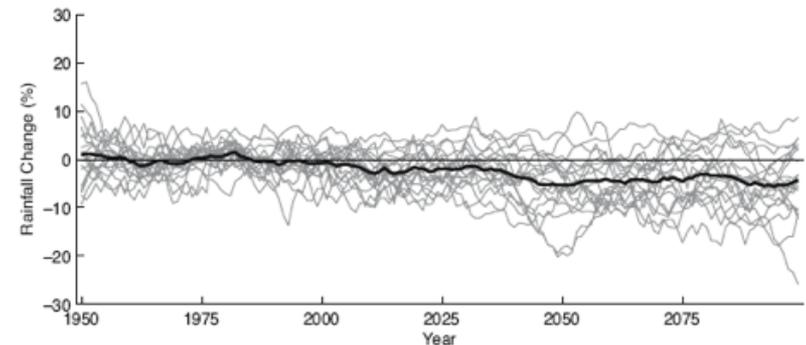
Giannini et al., 2007

## Conclusión: Los escenarios de Cambio Climático son Inciertos

SIN EMBARGO: Se publican Resultados como:  
Cambios en Rendimientos de Cultivos 2020, 2050, 2080



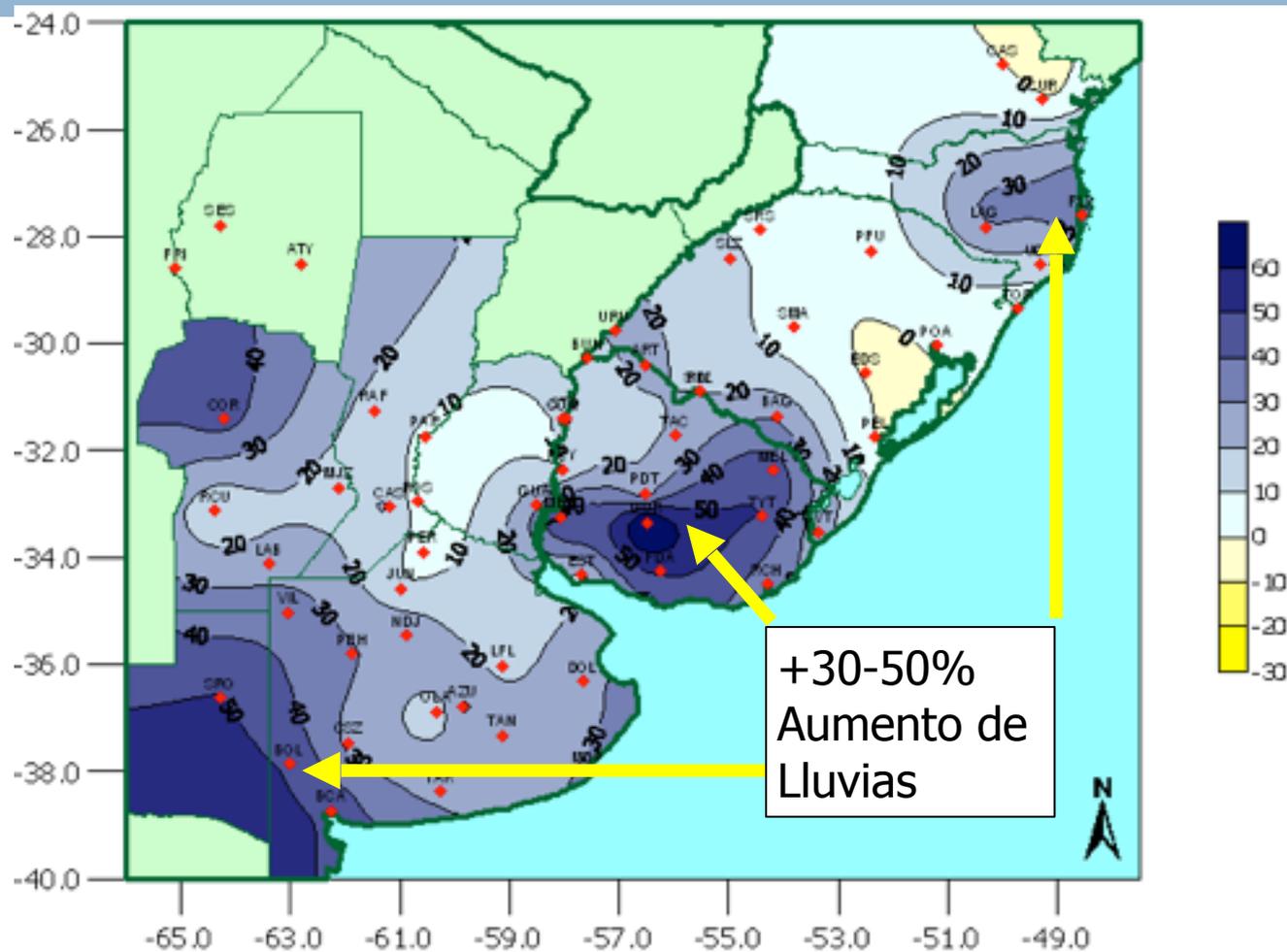
**Porcentaje de cambio medio en rendimientos de cultivos para el escenario HadCM2 de cambio climático**



**Incetidumbre?**

# Cambios en **PRECIPITACIONES** (% cambio) Entre 1930-1960 y 1970-2000

## Enero – Febrero - Marzo



Nuevas  
Áreas de  
Cultivos  
Argentina

+30-50%  
Aumento de  
Lluvias

**Mas lluvioso  
pero sequías  
1988/89,  
1999/00,  
2008/09,  
2010/11**

**Cambio Climático? Variabilidad Decádica? Ambas?**

## Enfoque Complementario al “Tradicional” de Cambio Climático: **Gestión de Riesgos Climáticos**

Cambio Climático es un problema del **PRESENTE**  
(y no un problema del FUTURO)

Algunos de los peores impactos esperados del Cambio Climático están relacionados con la Variabilidad Climática (sequías, inundaciones, etc.)

Aprendiendo a lidiar con **Variabilidad Climática Actual** se tienen **Sociedades menos Vulnerables**, mejor preparadas a enfrentar posibles escenarios de Cambio Climático

**HAY MUCHO PARA HACER HOY**

**Largo Plazo:** Trabajar en **Cambio Climático “Cercano”** (i.e., 10-30 años)  
Existe Demanda de Usuarios: Infraestructura, Represas de Agua, Glaciares, Costas, Programas de Desarrollo

**Tendencias y Variabilidad Multi-decadal**



# Concepciones de Vulnerabilidad

**Biofísica:** Es el daño potencial causado a un sistema por un evento climático o amenaza particular

está determinada por la **naturaleza de la amenaza física** a que está expuesto, la **frecuencia** con que ocurre ese evento, el **grado de exposición** y la **sensibilidad** a los impactos de ese evento

**Social:** Es el estado que existe dentro de un sistema antes de que se produzca el evento climático (antes de que se concrete la amenaza)

Se asume que es la **interacción** entre la **amenaza** y la **vulnerabilidad social** lo que genera un resultado

# Algunas citas recientes...

- “... una perspectiva que separe el mundo humano del no humano es coherente con un **modelo más intensivo de uso de recursos** que concentre la actividad humana en el espacio y que por tanto cree espacios que no se usan y que permanecen desconocidos”

Dwyer, citado por Taks (2011)

- “... la ciencia no es descontextualizada”

Taddei (2011)

- “... la conciencia social es de carácter histórico”

Taks (2011)

# Un poco de Historia

- Uruguay nació con un “vacío poblacional”: población indígena escasa y nómada
- Fundación de Montevideo (1724): no significó ocupación ni dominio territorial inmediato. Tampoco incorporación productiva del territorio
- Un siglo después: país exportador. Aparato estatal sin autonomía ni dominio sobre el territorio. Sin una estructura de la propiedad con estabilidad e inserción productiva en el contexto nacional

# Un poco de Historia

## *La migración*

- Entre dos “grandes” del continente: Uruguay es espacio de frontera con intensos intercambios de población a lo largo de la historia
- Inmigración europea: se radicó sobre todo en Montevideo
- A partir de 1960, la reversión de la emigración europea es uno de los fenómenos más importantes en los movimientos poblacionales

*La migración es un rasgo esencial de la población uruguaya*

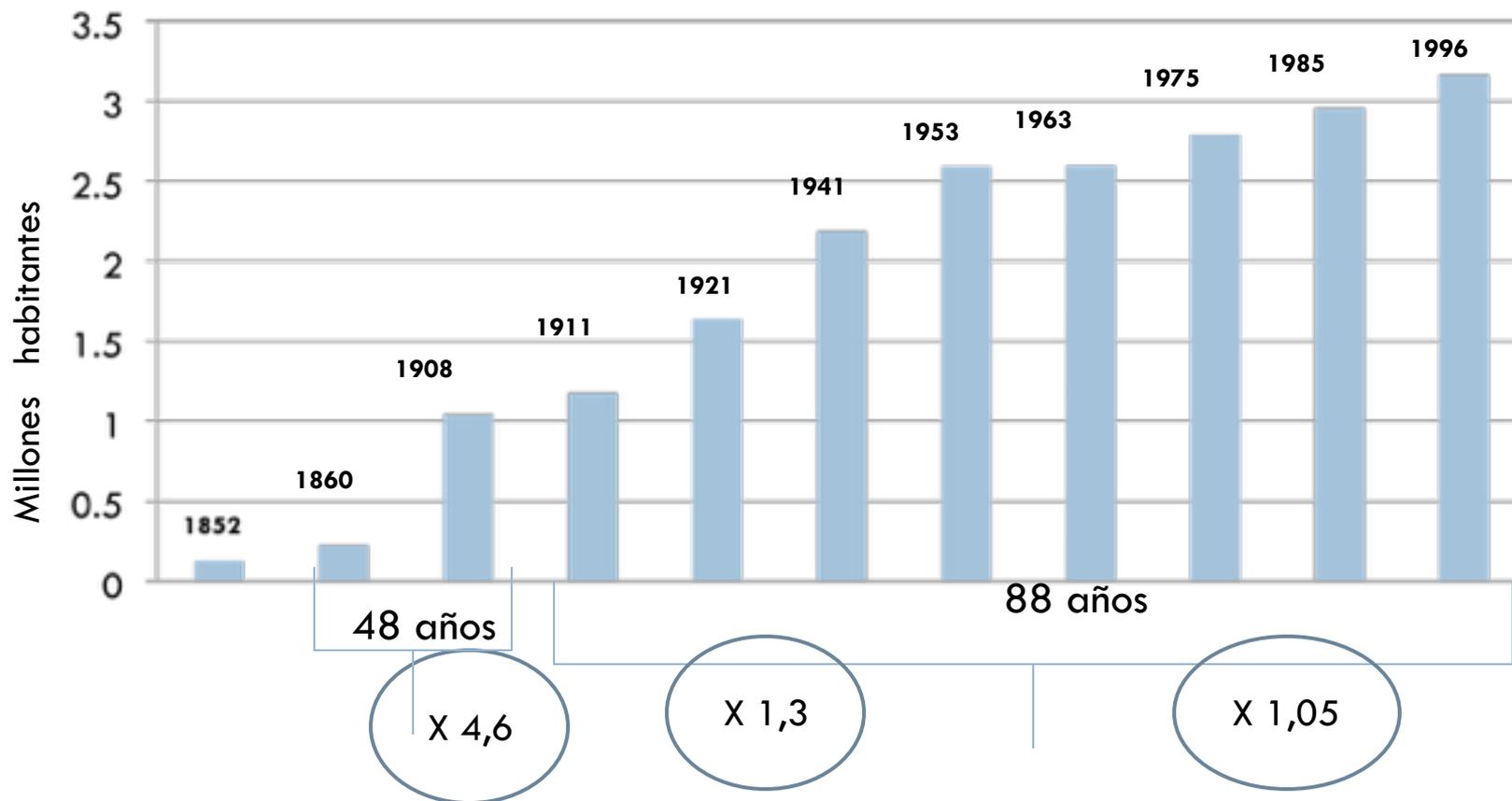
# Un poco de Historia

## *La migración*

- 1908 - 1963: importante migración rural-urbana hacia la región metropolitana de Montevideo
- 1963 en adelante: estancamiento de la población de Montevideo (emigración a Departamentos vecinos e internacional)

*En Uruguay la emigración ha pasado a ser un fenómeno estructural*

# Evolución de la población en Uruguay



# Población rural

Año censal	Población rural (% del total del país)	Rural 15 % de la PEA del país 1996	
		Categoría	Pobladores (%)
1975	17,0		
1985	12,7	Patrón	13,1
1996	9,2	Productor familiar	26,1
2004	8,2	Asalariados rurales	47,5

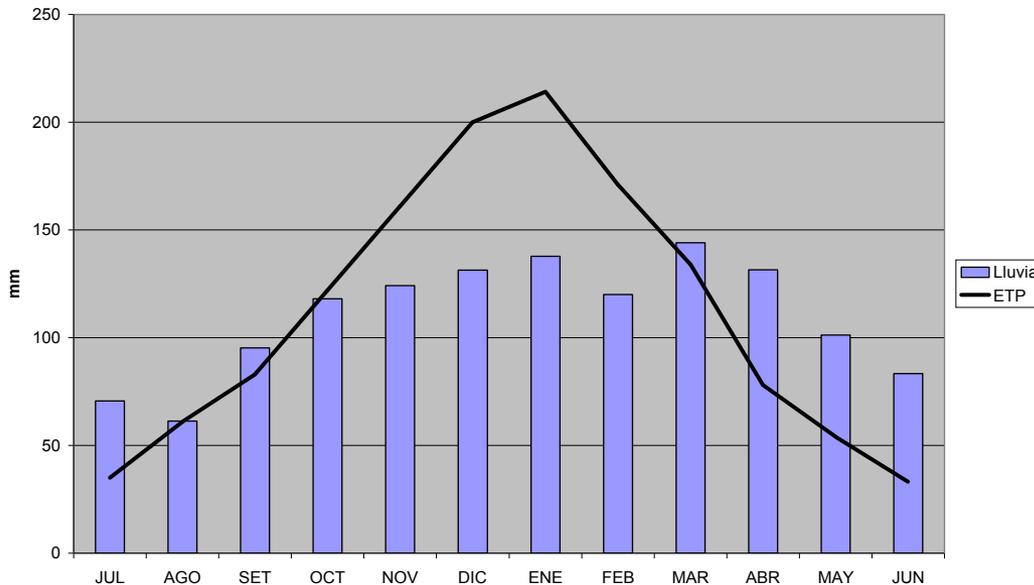
*Tomado de Carámbula, M. ( 2009 ) en base a Riella y Ramírez (2007) con datos del INE*      *Tomado de Carámbula, M. ( 2009 ) en base a Piñeiro (2006) con datos del INE*

## Territorio uruguayo hoy...

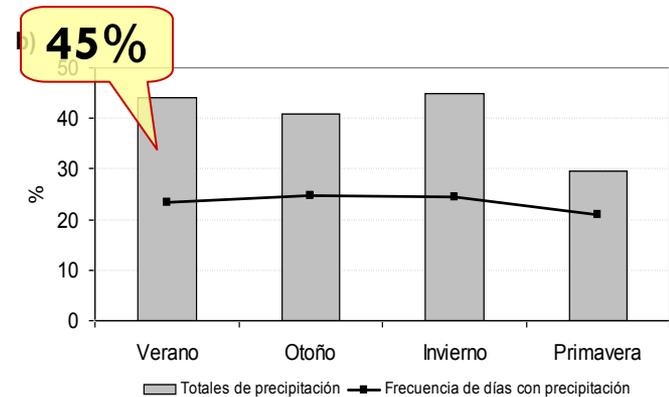
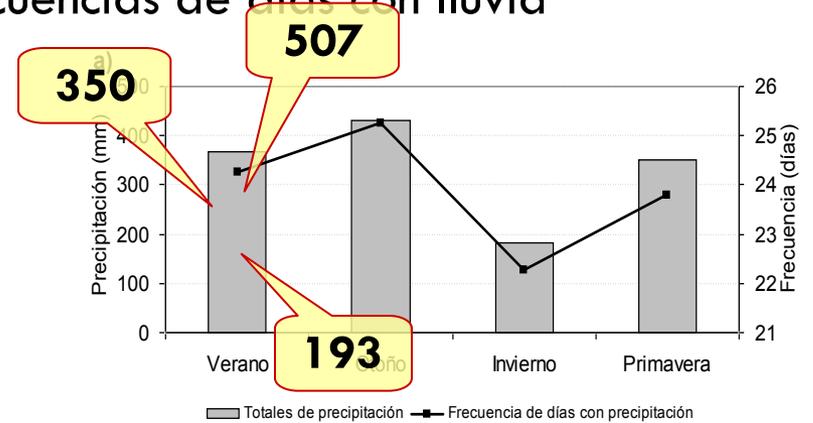
- Ciudades y áreas urbanizadas: vive el 92% de la población total del país
- Llanuras del litoral del Sur: vive el 70% de la población en 20% de la superficie del país (franja de 25 Km. de ancho promedio y 700 Km. de largo)
- Área metropolitana de Montevideo: 54% de la población vive en el 1,5% del territorio

# Algo de clima...

## Lluvia y evapotranspiración potencial promedio (1961 – 2000) en Salto



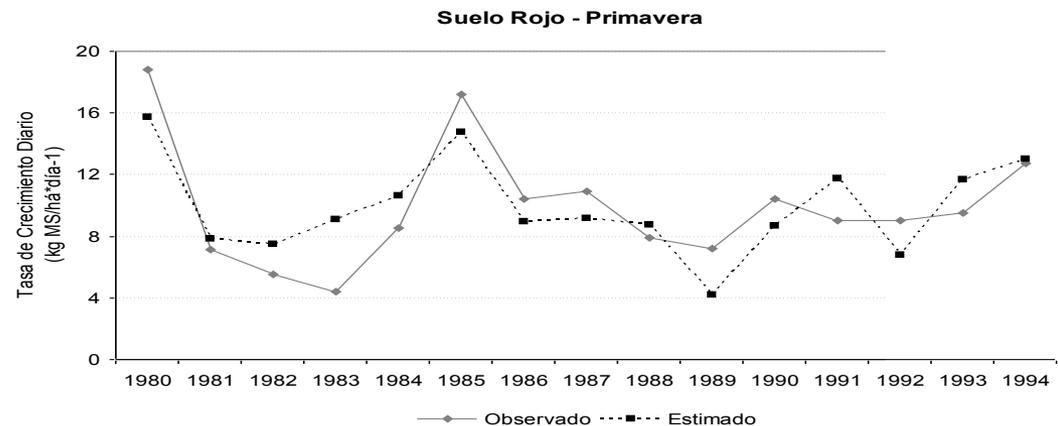
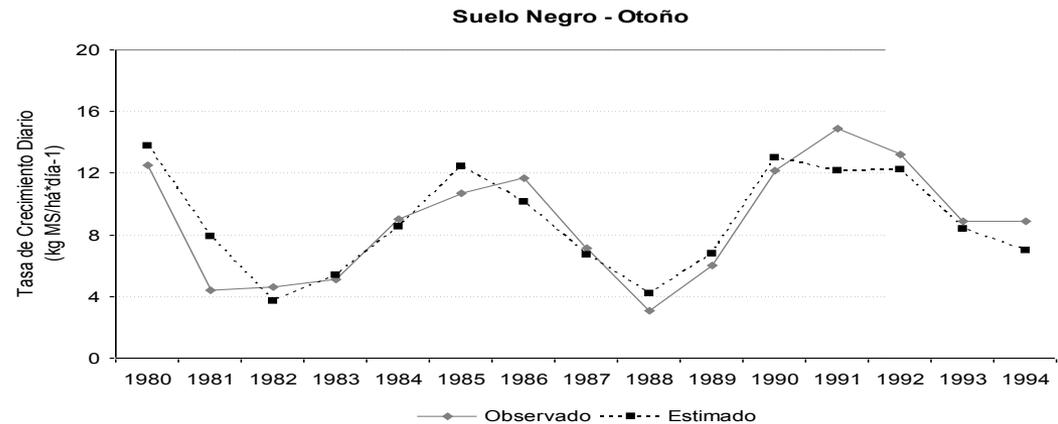
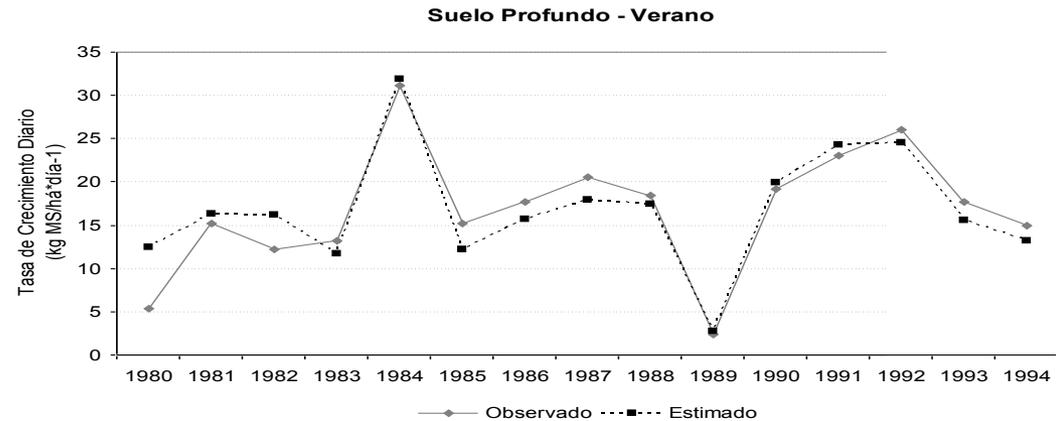
## a) Valores medios de lluvia por estación y frecuencias de días con lluvia



## b) Coeficientes de Variación

# Algo de clima... y pasto

Tasas observadas y estimadas de crecimiento de la pastura (1980-1994) para el verano en suelo profundo, otoño en suelo negro y primavera en suelo rojo



# Algo sobre Percepciones...

## Dicotomía Norte Sur.

**“...ningún cambio, mucha fantasía con el tema, creo que siempre fue igual...lo que pasa que a nosotros nos enseñaron que el Uruguay es de suaves lomadas, que llueven mil milímetros al año, que tenemos un clima templado...en realidad no es así, nunca fue así. En realidad llueve doscientos milímetros acá en el norte, de repente llueven quinientos dos meses y después pasan seis meses sin llover, que es lo que esta pasando ahora, entonces es un clima altamente inestable. Tenemos un clima totalmente diferente al sur, nosotros tenemos diferencias de temperaturas en el mismo momento hasta de veinte grados...que nadie...aparentemente las recetas para el sur sirven para el norte, es otro mundo, no tiene nada que ver, el norte con el sur no tiene nada que ver.”**

*Productor familiar*

De Torres et al, 2007

# ¿Cómo se enfrenta una seca?

“...comprar más animales...ha cambiado un poco la cosa en el manejo de la suplementación, que antes no teníamos la práctica de suplementación...el destete precoz es una herramienta muy buena...en el momento que te falta la comida...no sólo suplementar si no aprovechar los precios, comprar más...este, estar especulando...”

*Especulador*

“...a mi la experiencia me dice que tenés un año bueno y tenés cinco donde vas y entreveras y otro año donde tenés para perder, pero es el sistema de vida, la manera de vivir, lo que pasa que el productor del campo prácticamente no es empresario, el tipo que es empresario...vos fundas tu empresa si te da plata la seguís y sino...pero el que tiene como sistema de vida, vivir en el campo no te fijás...no podés hacer eso...”

*Productor familiar*

De Torres et al, 2007

# Concepciones de Vulnerabilidad

- Fenómeno Natural  $\neq$  Desastre
- Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad
- $V = f(\text{Exposición Física; Sensibilidad; Capacidad Adaptativa})$   
(IPCC; 2003)  

Se ha aplicado indistintamente en sistemas humanos o no humanos (“naturales”)
- $V = f(\text{Exposición Física; Fragilidad Social; Falta de Resiliencia})$   
(Cardona, 2001)

# Vulnerabilidad a la sequía del sistema ganadero pastoril del Norte uruguayo

Investigación: *Vulnerabilidad de los Sistemas Pastoriles a la Variabilidad y el Cambio Climático: en Salto*

Proyecto multinacional (siete países de latinoamérica) y multidisciplinario (agronomía, geografía, meteorología, antropología, estadística, modelación climática, sociología). IAI, 2007.

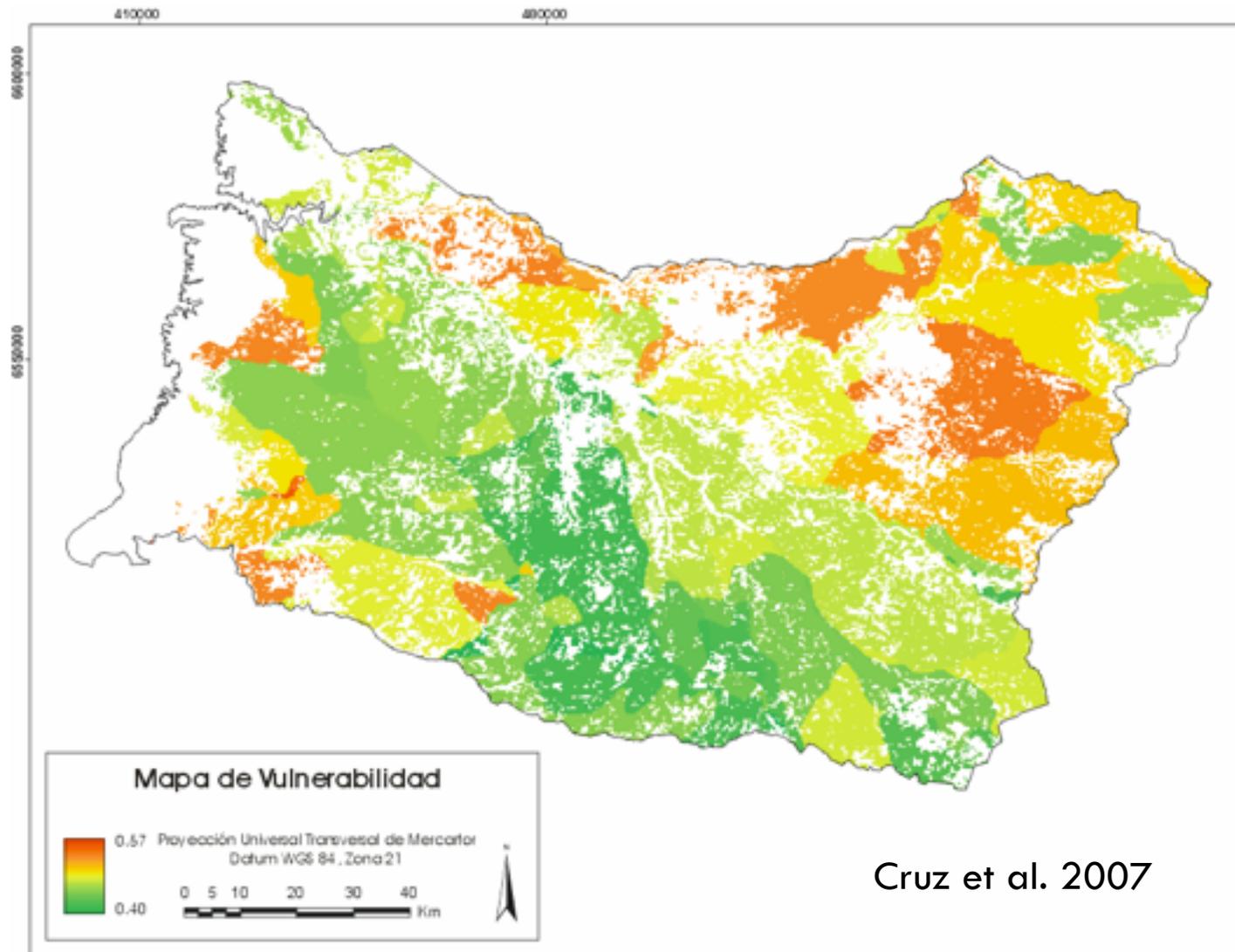
**V = Exposición a amenaza + Sensibilidad + Cap. Adaptativa**

SEQUÍA

Pastura:  
tipo de suelo y  
carga animal

Indicadores del censo  
agropecuario. Precios.  
**PERCEPCIONES**

# Estimación de Vulnerabilidad frente a la sequía en Salto



**SEQUÍA**

Crisis forrajera  
Sobrepastoreo

Manejo de la crisis  
Intervención del Estado

Menor índice procreos  
Mayor tasa faena

Facilitación de alimento  
para el ganado (fardos, etc)

Exoneraciones  
impositivas

Compromiso categorías  
de reposición

Caída de precios  
del ganado (interno)

Menor excedente  
Menor redistribución

Tiempo de recuperación  
del stock nacional

**Pob.  
rural**

**Toda la  
Población**

**¿EMIGRACIÓN?**

# Hoy

---

*“El CC vino hace diez años para quedarse”*

Esta visión fue relevada entre los técnicos de MGAP, IPA, productores de leche, carne y horticultores.

# Desafíos

- Cultural
- Demográfico
- Disminuir la asimetría entre la superficie total del territorio y la superficie poblada
- Comunicaciones que *integren* el territorio
- Producción sustentable
- Manejo de riesgos